

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10228914 A

(43) Date of publication of application: 25.08.98

(51) Int. Cl

H01M 8/02

(21) Application number: 09068888

(22) Date of filing: 13.02.97

(71) Applicant: AISIN TAKAOKA LTD

(72) Inventor: MATSUKAWA MASANORI

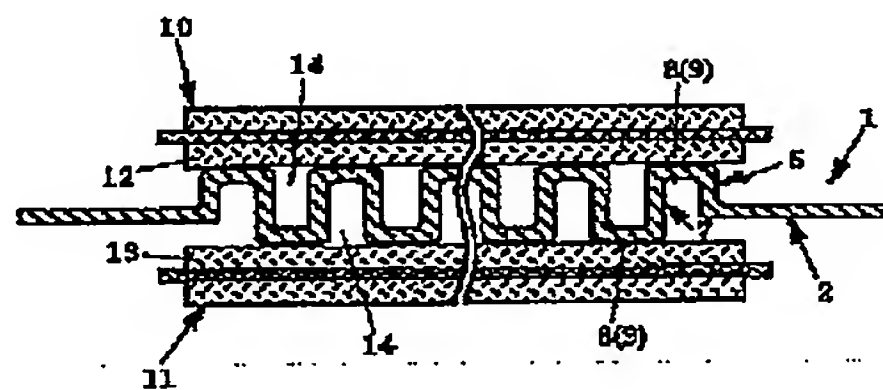
(54) SEPARATOR FOR FUEL CELL

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a separator for the fuel cell with small contact resistance with the unit cell electrode.

SOLUTION: Press forming the stainless steel (SUS304) into the corrugate formed part 7 with square-wavy forms in the internal circumference part 6, and the gold plated layer 9 with the thickness of 0.01-0.02 $\mu$ m is formed on the square-wavy top 8 of the corrugate formed part 7. In the case of forming a fuel cell, the fuel cell separator 1 is inserted between the layered unit cell 10, 11 and so arranged that the electrodes 12, 13 of the unit cells 10, 11 and the gold plated layer 9 formed on the square-wavy top 8 of the corrugate formed part 7 closely touch each other and the reaction gas passages 14 are formed between the fuel cell separator 1 and the electrodes 12, 13.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-228914

(43) 公開日 平成10年(1998) 8 月25日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 M 8/02

識別記号

F I

H 0 1 M 8/02

B

審査請求 未請求 請求項の数4 書面 (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平9-68888

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月13日

(71) 出願人 000100805

アイシン高丘株式会社

愛知県豊田市高丘新町天王1番地

(72) 発明者 松川 政憲

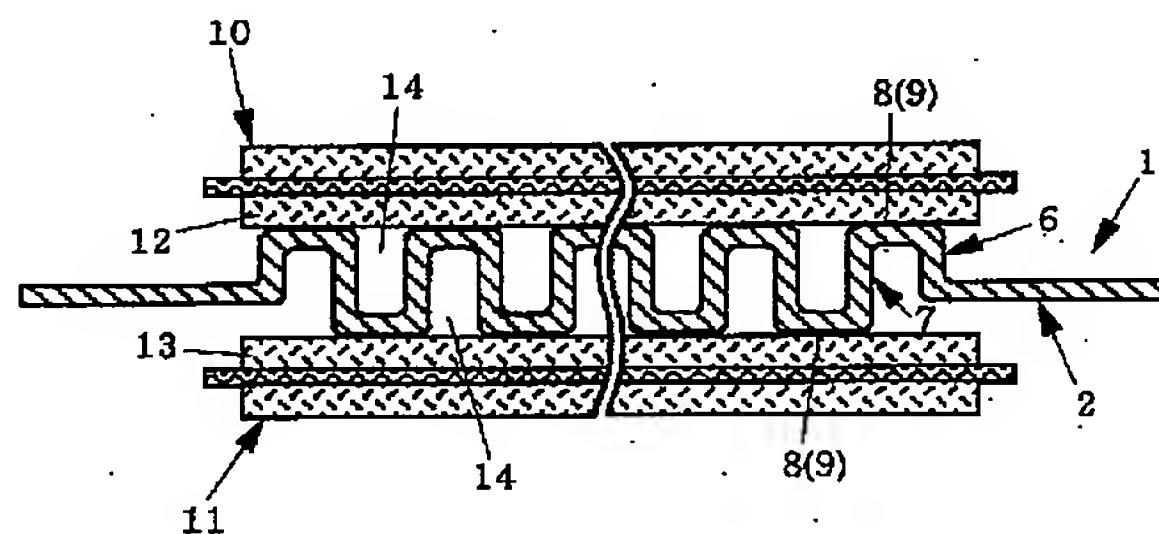
愛知県豊田市高丘新町天王1番地 アイシン高丘株式会社内

(54) 【発明の名称】 燃料電池用セパレータ

(57) 【要約】

【課題】 単位電池の電極との接触抵抗の小さい燃料電池用セパレータを得る。

【解決手段】 ステンレス鋼 (SUS304) をプレス成形することにより内周部6に多数個の凹凸からなる膨出成形部7を形成し、膨出成形部7の膨出先端側端面8に0.01~0.02 $\mu$ mの厚さの金メッキ層9を形成する。燃料電池を形成する際、燃料電池用セパレータ1を、積層された単位電池10、11の間に介在させ、単位電池10、11の電極12、13と膨出成形部7の膨出先端側端面8に形成された金メッキ層9とが当接するように配設し、燃料電池用セパレータ1と電極12、13との間に反応ガス通路14を画成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】金属製部材からなり、単位電池の電極との接触面に直接金メッキを施したことを特徴とする燃料電池用セパレータ。

【請求項2】該金属製部材をステンレス鋼としたことを特徴とする請求項1記載の燃料電池用セパレータ。

【請求項3】該電極と対向して反応ガス通路を画成することを特徴とする請求項1又は2記載の燃料電池用セパレータ。

【請求項4】金メッキの厚さを0.01~0.06 $\mu$ mとしたことを特徴とする請求項1乃至3記載の燃料電池用セパレータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、燃料電池用セパレータに関するものであり、特にセパレータと単位電池の電極との接触抵抗の小さいものに関する。

## 【0002】

【従来の技術】燃料電池には、固体高分子型燃料電池、磷酸型燃料電池及び熔融炭酸塩型燃料電池等がある。これらの燃料電池には、酸素含有ガスと水素含有ガスとの電気化学反応により起電力を生ずる単位電池と、積層された該単位電池の隣り合う単位電池間に介在し、隣り合う単位電池双方の電極と接触して該両単位電池を電気的に接続するとともに反応ガスを分離する作用をなすセパレータとが備えられ、該セパレータとして、固体高分子型燃料電池及び磷酸型燃料電池には緻密質カーボン材が使用され、熔融炭酸塩型燃料電池にはNi/SUSクラッド材が使用されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、これら緻密質カーボン材を使用したセパレータ及びNi/SUSクラッド材を使用したセパレータは単位電池の電極との接触抵抗が大きいという問題点がある。そこで、本発明はかかる問題点を解消するためになされたものであり、単位電池の電極との接触抵抗の小さい燃料電池用セパレータを提供することを課題とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】第1の発明の燃料電池用セパレータは、金属製部材からなり、単位電池の電極との接触面に直接金メッキを施したことを特徴とする。第2の発明の燃料電池用セパレータは、請求項1記載の燃料電池用セパレータにおいて、該金属製部材をステンレス鋼としたことを特徴とする。第3の発明の燃料電池用セパレータは、請求項1又は2記載の燃料電池用セパレータにおいて、該電極と対向して反応ガス通路を画成することを特徴とする。第4の発明の燃料電池用セパレータは、請求項1乃至3記載の燃料電池用セパレータにおいて、金メッキの厚さを0.01~0.06 $\mu$ mとしたことを特徴とする。

【0005】該セパレータの該電極との接触面に直接金メッキを施すことにより、該セパレータと該電極との接触抵抗が小さくなり、該セパレータと該電極との間で電子の導通が良好に行われる。

## 【0006】

【発明の実施の形態】金属製部材には、アルミニウム、チタン、Ni-鉄合金、ステンレス鋼等を使用できるが、耐腐食性の観点からステンレス鋼を使用することが望ましい。セパレータと電極との間に形成する反応ガス通路は、電極に溝を形成して画成してもよく、セパレータに凹凸を設けて画成してもよいが、特に電極がカーボン製の場合は金属製のセパレータ凹凸を設けて反応ガス通路を画成することが望ましい。セパレータに施す金メッキの厚さは制限されないが、実験の結果、該厚さを0.01~0.06 $\mu$ mとした場合に接触抵抗が特に小さくなりかつピンホールの発生もないことが明らかとなったため、該金メッキの厚さは0.01~0.06 $\mu$ mとすることが望ましい。本セパレータは、固体高分子型燃料電池、磷酸型燃料電池、熔融炭酸塩型燃料電池等各種燃料電池に採用することができる。

## 【0007】

【実施例】以下、本発明の実施例として、固体高分子型燃料電池に採用される燃料電池用セパレータを図1~5に基づいて説明する。図1に示すように、本実施例の燃料電池用セパレータ1は、ステンレス鋼(SUS304)を用いたもので、外周部2には反応ガス導入用流通孔3、反応ガス流出用流通孔4及び冷却水流通孔5が穿設され、内周部6にはプレス成形により多数個の凹凸からなる膨出成形部7が形成されている。膨出成形部7の膨出先端側端面8には、0.01~0.02 $\mu$ mの厚さの金メッキ層9が形成されている。図2に示すように、燃料電池を形成する際、セパレータ1は、積層された単位電池10、11の間に介在し、単位電池10、11の電極12、13と膨出成形部7の膨出先端側端面8に形成された金メッキ層9とが当接するように配設され、セパレータ1と電極12との間に反応ガス通路14を画成する。

【0008】セパレータ1の金メッキ層9は、プレス成形されたセパレータ素材に下地メッキを施すことなく、脱脂工程、洗浄工程、表面活性化工程、洗浄工程、部分金メッキ行程、洗浄工程及び乾燥工程にかかる順序で実施して形成した。脱脂工程では強アルカリ系脱脂剤を用いてセパレータ素材の表面に付着した油脂を除去する。表面活性化工程では無機混合酸と有機系インヒビタとを処理剤として用い、セパレータ素材の表面を活性化すると共に平滑化する。部分金メッキ行程では、セパレータ素材に対して電圧を印加したノズルから被メッキ部にメッキ処理液を噴出して部分メッキ層を形成するスパージャ方式を用い、メッキ処理液としてシアン金カリウム溶液を用いてセパレータ素材の膨出成形部7の膨出先端側

端面8に部分メッキする。

【0009】セパレータ1と単位電池10、11の電極12、13との接触抵抗に及ぼす金メッキ層9の影響を調査するため、図3に示すように、セパレータ15から電極基材16を経てセパレータ17に電子が導通する際の導通抵抗を測定した。以下、導通抵抗の測定について詳説する。図3に示すように、単位電池10、11の電極12、13と同じ構成材からなる電極基材16をセパレータ1と同じ構造及び材質からなるセパレータ15とセパレータ17との間に挟持し、さらに、セパレータ15とセパレータ17とを定電流電源18に接続した一対の集電板19、20で挟持し、セパレータ15、17間に一定電流を供給した際にセパレータ15、17間に生ずる電位差をセパレータ15、17間に直列接続された電位差計21で検出し、該電位差を抵抗値に換算して導通抵抗を取得する。この際、集電板19、20を絶縁板22、23を介して押圧板24、25により把持し、押圧装置（図示せず）により押圧板24、25を押圧してセパレータ15、17の膨出先端側端面26、27に所定の大きさの面圧を加える。

【0010】図4に一定面圧下におけるセパレータ15、17の膨出先端側端面26、27に形成した金メッキ層28、29の厚さと、導通抵抗との関係を示す。図4から明らかなように、金メッキ層28、29の厚さが薄くなるほど導通抵抗が小さくなり、0.06 $\mu$ mより小さくなるとほぼ一定の導通抵抗となることが明らかとなった。

【0011】図5にセパレータ15、17の膨出先端側端面26、27に加える面圧を変化させた際の導通抵抗と面圧との関係（図中、「実施例」と記載）を示す。比較のため、緻密質カーボン製のセパレータとNi/SUSクラッド材製のセパレータとを作製し、セパレータ15、17に代えて緻密質カーボン製セパレータにより電極基材16を挟持し、面圧を変化させて導通抵抗を測定した際の導通抵抗と面圧との関係（図中、「比較例1」と記載）及びセパレータ15、17に代えてNi/SUSクラッド材製セパレータにより電極基材16を挟持し、面圧を変化させて導通抵抗を測定した際の導通抵抗と面圧との関係（図中、「比較例2」と記載）をそれぞれ図5に併記する。なお、何れのセパレータにおいても電極基材16との見かけ上の接触面積は同一である。

【0012】図5から明らかなように、面圧が大きくなるほど導通抵抗が低下する傾向は、セパレータ15、17、緻密質カーボン製セパレータ及びNi/SUSクラ

ッド材製セパレータ共に同じであるが、一定面圧に対する導通抵抗の大きさは、セパレータ15、17が最も小さかった。

【0013】セパレータ1の耐腐食性を調査するため、腐食の起点となるピンホールが金メッキ層9に存在するか否かを硝酸ばっ気試験（JIS H8621）を実施して確認した。その結果、金メッキ層9の厚さが0.01 $\mu$ m以上ではCrの溶出は観察されず、ピンホールが形成されていないことが確認できた。

【0014】

【発明の効果】第1の発明によれば、燃料電池用セパレータを金属製部材により形成し、単位電池の電極との接触面に直接金メッキを施したので、該セパレータと該電極との接触抵抗が低下し、該セパレータから該電極への電子の導通が良好となるため、燃料電池の出力電圧が大きくなる。第2の発明によれば、該金属製部材をステンレス鋼としたので、耐腐食性が良好となるため、耐久性が向上する。第3の発明によれば、該セパレータが該電極と対面して反応ガスの通路を画成するので、成形の容易な金属製のセパレータにより反応ガス通路を画成することが可能となるため、燃料電池の生産性が向上する。第4の発明によれば、金メッキの厚さを0.01～0.06 $\mu$ mとしたので、燃料電池用セパレータと単位電池の電極との接触抵抗がいっそう小さくなり燃料電池の出力電圧が向上すると共に、該セパレータ1枚当たりの金使用量が少なくてすむためコストダウンが達成される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例である燃料電池用セパレータの平面図である。

【図2】上記燃料電池用セパレータと単位電池との接触状態を示す断面図である。

【図3】導通抵抗を測定する手段を示す図である。

【図4】金メッキ層の厚さと導通抵抗との関係を示すグラフである。

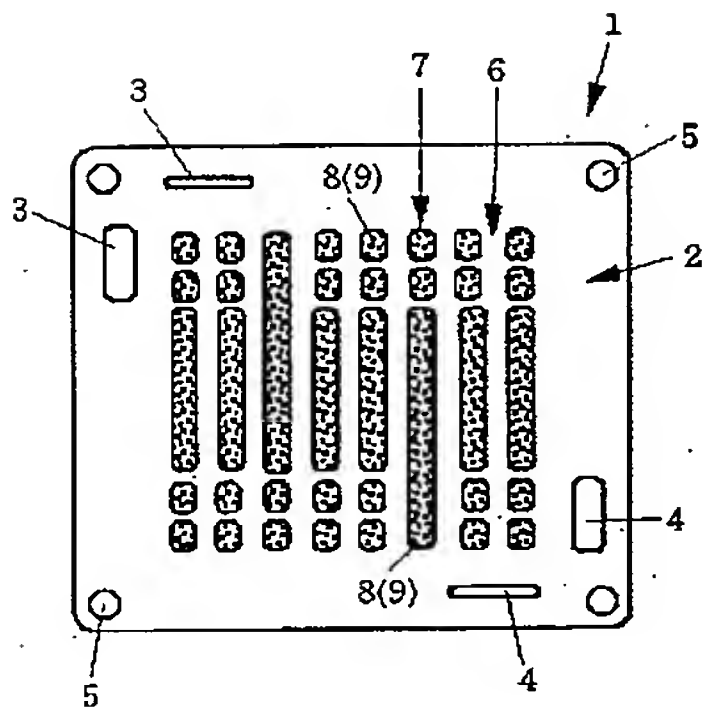
【図5】面圧と導通抵抗との関係を示すグラフである。

【符号の説明】

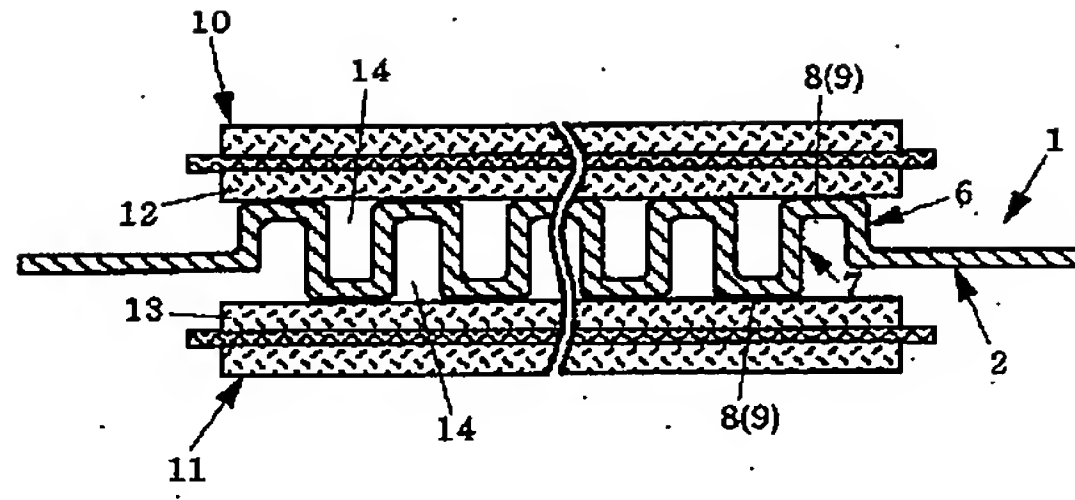
- 1 燃料電池用セパレータ
- 8 膨出先端側端面
- 9 金メッキ層
- 10 単位電池
- 11 単位電池
- 12 電極
- 13 電極
- 14 反応ガス通路



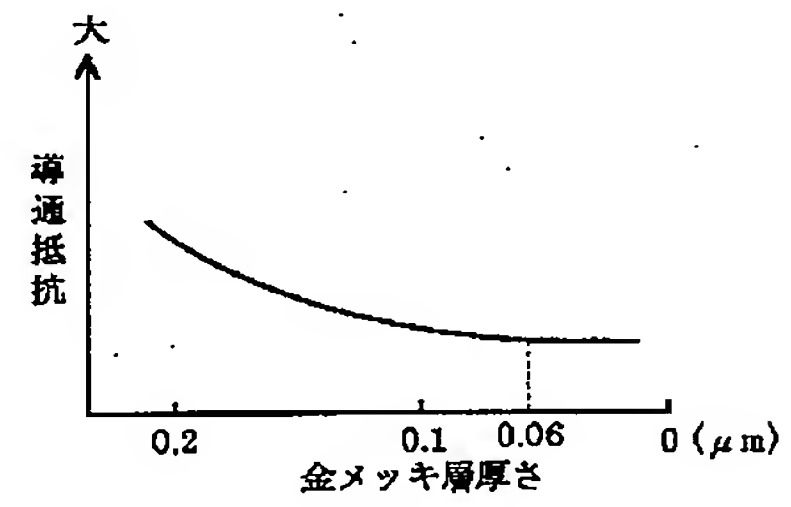
【図1】



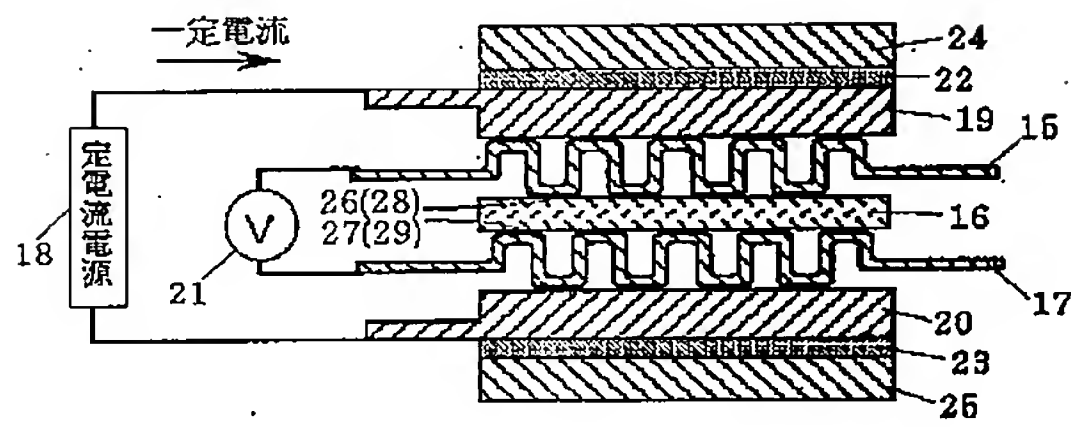
【図2】



【図4】



【図3】



【図5】

